

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-48672

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/136	5 0 0		G 0 2 F 1/136	5 0 0
1/1343			1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-136416
 (62) 分割の表示 特願平5-178825の分割
 (22) 出願日 平成5年(1993) 7月20日

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
 (72) 発明者 河内 玄士朗
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 近藤 克己
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 大和田 淳一
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
 製作所電子デバイス事業部内
 (74) 代理人 弁理士 小川 勝男

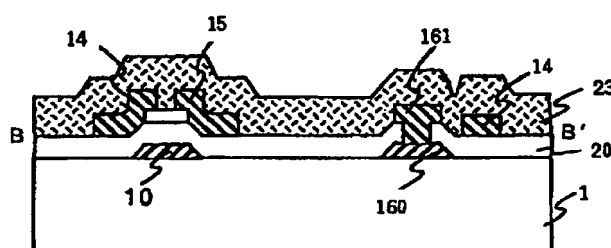
(54) 【発明の名称】 アクティブマトリックス型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 横電界方式の液晶表示装置における開口率の向上。

【解決手段】 横電界方式の液晶表示装置において、各画素に共通電極と画素電極とを有し、その共通電極が映像信号電極の伸びた方向と同一方向に伸びた部分と、隣接する画素の共通電極のその伸びた部分とを接続し、外部に引き出すための引出配線とを有し、液晶駆動電極は対応する映像信号電極と同一方向に伸びた部分を有し、この液晶駆動電極及び共通電極のそれぞれの走査信号電極に対して、ほぼ垂直に伸びた部分は共通電極の引出配線よりも上層に形成される。

図 12



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板と、この一对の基板に挟持された液晶層とを有し、

前記一对の基板の一方の基板には、複数の走査信号電極と、それらにマトリックス状に交差する複数の映像信号電極と、これらの電極のそれぞれの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとを有する液晶表示装置であって、

前記複数の走査信号電極及び前記複数の映像信号電極で囲まれるそれぞれの領域で共通電極と薄膜トランジスタに接続された画素電極とを有する画素が構成され、

前記共通電極は映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分と、走査信号電極に平行な方向に隣接する画素の共通電極と接続するための引出配線とを有し、

前記画素電極は映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分を有し、

前記画素電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分及び前記共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分はその共通電極の引出配線よりも上層に形成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分はスルーホールを介して、その共通電極の引出配線と接続されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1において、前記共通電極の引出配線は走査信号電極と同層に形成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1において、前記共通電極の走査信号電極と垂直な方向に伸びた部分是对应する画素電極の走査信号電極に対して垂直な方向に伸びた部分と同層に形成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 請求項4において、前記共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分は映像信号電極と同層に形成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1において、前記共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分の少なくとも一部は前記液晶層に接することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1項において、前記共通電極の少なくとも一部はその表面が自己酸化膜または自己窒化膜で被覆された金属電極によって構成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれか1項において、前記共通電極の引出配線と対応する画素電極とはその一部において、絶縁膜を介して互いに重ね合わさり、この重ね合わさった部分に付加容量が形成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】 一对の基板と、この一对の基板に挟持された液晶層とを有し、

前記一对の基板の一方の基板には、複数の走査信号電極と、それらにマトリックス状に交差する複数の映像信号電極と、これらの電極のそれぞれの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとを有する液晶表示装置であって、

前記複数の走査信号電極と前記複数の映像信号電極で囲まれるそれぞれの領域で共通電極と薄膜トランジスタに接続された画素電極とを有する画素が構成され、

前記共通電極は、その共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分と、走査信号電極に対して平行な方向に隣接する画素の共通電極と接続するための引出配線とを有し、

前記画素電極は前記共通電極の走査信号電極と垂直な方向に伸びた部分を有し、

前記共通電極の引出配線は走査信号電極と同層に形成され、

前記共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分は映像信号電極及び、前記画素電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分と同層であって、前記共通電極の引出配線とは絶縁膜を介して異層に形成され、

前記共通電極の引出配線と前記共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分はスルーホールを介して接続されることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はOA機器等の画像、文字情報の表示装置として用いられる、アクティブマトリックス方式の液晶表示装置の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 ガラス等の絶縁基板上に薄膜トランジスタ（以下TFTと記す）をマトリックス状に形成し、これをスイッチング素子として用いるアクティブマトリックス型の液晶表示装置（TFT-LCD）は高画質のフラットパネルディスプレイとして期待が大きい。従来のアクティブマトリックス型液晶表示装置では、液晶層を駆動する電極として2枚の基板上に形成し対向させた透明電極を用いていた。これは液晶に印加する電界の方向を基板面にほぼ垂直な方向とすることで動作するツイステッドネマチック表示方式に代表される表示方式を採用していることによる。

【0003】 一方、液晶に印加する電界の方向を基板面にほぼ平行な方向とする方式として、櫛歯電極を用いた方式が特公昭63-21907号に開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来技術は液晶層を相互に咬合する櫛歯状の電極により駆動するもので

あるが、駆動電極として櫛歯状の電極を用いたので光が透過できる有効面積（以下開口率という）を大きくすることが困難である。原理的には櫛歯電極の電極幅を1～2 μ m程度まで縮小すれば開口率を実用レベルまで拡大出来るが、実際には大型基板全面にわたってそのような細線を均一にかつ断線がないように形成することは極めて困難である。即ち、上記の従来技術では、相互に咬合する櫛歯状の電極を用いたために画素開口率と製造歩留まりがトレードオフの関係となり、明るい画像を有する液晶表示装置を低コストで提供することは困難であった。

【0005】また、上記の従来技術の櫛歯状の電極は平面的に形成されており、電極間のマージンを大きくとらなければならなかった。また、上記公開公報では、基準電極の他の電極との交差状況について開示していない。

【0006】本発明は上記の問題を解決するものであって、その目的は、開口率が高く、明るいアクティブマトリックス型液晶表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】一対の基板の一方の基板には、複数の走査信号電極と、それらにマトリクス状に交差する複数の映像信号電極と、これらの電極のそれぞれの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとを有している。

【0008】また、複数の走査信号電極及び映像信号電極で囲まれるそれぞれの領域で共通電極と薄膜トランジスタに接続された画素電極を有する画素が構成される。

【0009】その共通電極は映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分と対応する走査信号電極に対して平行な方向に隣接する画素の共通電極と接続するための引出配線とを有し、画素電極は対応する映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分を有している。

【0010】その画素電極の走査信号電極に対して垂直に伸びた部分と共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分はその共通電極の引出配線よりも上層に形成される。

【0011】このように画素電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分と共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分がその共通電極の引出配線よりも上層に形成されると、液晶表示装置の配向を乱す寄生電界をシールドすることができるので、遮光層の面積を縮小でき、開口率を向上させることが可能となる。

【0012】この構成の共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分をスルーホールを介して、対応する共通電極の引出配線の一部と接続すると、立体的に配置することができるので、共通電極と信号電極を近接形成することができるようになり、開口率を向上させることができる。

【0013】共通電極の引出配線を走査信号電極と同層に形成するようにすると、それらの構成を一つのマスクで形成することができるので、フォトリソの位置ズレ等が相対的に減少し、製造プロセスの裕度が上がる。

【0014】また、共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分を画素電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分と同層に形成するか、または、その構成の共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分を映像信号電極と同層に形成すると、共通電極の走査信号電極と垂直な部分を画素電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分、若しくは映像信号電極を形成するのと同じフォトリソ、同じプロセスで形成することができるのでマスクの位置ズレ等が相対的に減少し、製造コストを低くすることができる。

【0015】さらに、この構成の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分の少なくとも一部を液晶層に接するように形成すると、液晶層にさらに強い電界を生じさせることができるので、低い印加電圧で液晶を駆動させることができる。

【0016】また、これらの構成の共通電極の表面を自己酸化膜または自己窒化膜で被覆された金属電極によって構成された電極とすることにより、電極と電極の交差部、特に、共通電極と画素電極を互いに重ね合わせた時にこれらの間の短絡不良の発生を防止出来るので画素欠陥を低減出来る。また、自己の保護膜としても作用するので、液晶層に接するように形成しても、腐食等が起きづらくなる。

【0017】これらの画素電極と共通電極を少なくともその一部において絶縁膜を介して異層化すると、互いに重畳させることが可能となるので、画素開口率を大きくできる。また、画素電極と共通電極の重畳部をもって付加容量を形成でき、電圧保持特性を改善出来るので、液晶抵抗の低下やTFTのオフ抵抗の低下による画質の低下を補償出来る。

【0018】また、他の構成としては、以下の構成も考えられる。

【0019】一対の基板と、この一対の基板に挟持された液晶層とを有し、一対の基板の一方の基板には、複数の走査信号電極と、それらにマトリクス状に交差する複数の映像信号電極と、これらの電極のそれぞれの交点に対応して形成された複数の薄膜トランジスタとを有する液晶表示装置であって、複数の走査信号電極と複数の映像信号電極で囲まれるそれぞれの領域で共通電極と薄膜トランジスタに接続された画素電極とを有する画素が構成され、その共通電極は、映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分と、走査信号電極に対して平行に隣接する画素の共通電極と接続するための引出配線とを有し、画素電極は走査信号電極に対して平

行な方向に伸びた部分を有している。

【0020】その共通電極の引出配線は走査信号電極と同層に形成され、その共通電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分に対応する画素電極の映像信号電極の伸びている方向とほぼ等しい方向に伸びた部分、または映像信号電極と同層であって、共通電極の引出配線とは絶縁膜を介して異層に形成され、共通電極の引出配線と共通電極の走査信号電極に対して垂直な部分はスルーホールを介して接続される。

【0021】このように構成することにより、共通電極または画素電極の形状の設計自由度が大きくなり、櫛歯状電極を用いる必要がないために開口率を向上させることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

〔実施例1〕図1～図4は本発明の第1の実施例の動作原理を示す単位画素の断面図及び平面図である。ガラス基板1上にCrよりなるゲート電極10およびコモン電極（共通電極）16を形成し、これらの電極を覆うように窒化シリコン（SiN）膜からなるゲート絶縁膜20を形成した。ゲート電極10上にゲート絶縁膜20上を介して非晶質シリコン（a-Si）膜30を形成しトランジスタの能動層とする。前記a-Si膜30のパターンの一部に重畳するようにMoよりなるドレイン電極14、ソース電極15を形成し、これらすべてを被覆するようにSiN膜よりなる保護絶縁膜23を形成した。以上よりなる単位画素をマトリクス状に配置したアクティブマトリクス基板の表面にポリイミドよりなる配向制御膜ORI1、ORI2を形成し、表面にラビング処理を施した。同じくラビング処理を施した配向制御膜ORI1、ORI2を表面に形成した対向基板508と、前記アクティブマトリクス基板の間に棒状の液晶分子513を含む液晶組成物を封入し、二枚の基板の外表面に偏光板505を配置した。液晶分子513は無電界時（図1および図2）にはストライプ状のソース電極15およびコモン電極16の長手方向に対して若干の角度、即ち液晶分子の長軸（光学軸）と電界の方向（ソース電極とコモン電極の長手方向に垂直）のなす角度にして45°以上90°未満を持つように配向されている。尚、上下基板との界面での液晶分子の配向は互いに平行とした。また、液晶分子の誘電異方性は正である。ここで、TFTのゲート電極10に電圧を印加してTFTをオンとするとソース電極15に電圧が印加し、ソース電極15-コモン電極16間に電界E1を誘起させると、図3および図4に示すように電界方向に液晶分子が向きを変える。上下基板の表面に配置した2枚の偏光板505の偏光透過軸を所定角度AGL1に配置することで電界印加によって光の透過率を変化させることが可能になる。このように、本発明の表示方式では従来必要であった透明電極がなくてもコントラストを与える表示が可能とな

る。このため、透明電極の形成に関わる工程を全て省略出来るので製造コスト削減が可能となる。さらに、従来の透明電極を用いる表示方式では、電圧印加により液晶分子の長軸を基板界面から立ち上がらせ複屈折位相差を0とすることで暗状態を得ているが、複屈折位相差が0となる視角方向は正面、即ち基板界面に垂直な方向のみであり、僅かでも傾くと副屈折位相差が現れ、ノーマリーオープン型の表示では光が漏れコントラストの低下や階調レベルの反転を引き起こす。ところが、本実施例の表示方式では液晶分子の長軸は基板とほぼ平行であり電圧を印加しても立ち上がることが無い。従って視角方向を変えたときの明るさの変化が小さく視角特性が大幅に改善される効果がある。

【0023】さらに、本実施例ではコモン電極16をゲート電極10と同一のレイヤーに形成し、ドレイン電極14および液晶駆動電極であるソース電極15とコモン電極16をゲート絶縁膜20によって絶縁分離した。また、従来使用されていた櫛歯状電極を廃し、ソース電極15とコモン電極16をゲート絶縁膜20を介して重畳させた。このようにドレイン電極14およびソース電極15とコモン電極16を絶縁分離することによりソース電極15およびコモン電極16の平面パターン設計自由度が大きくなり画素開口率を向上させることが可能となる。また、ソース電極15とコモン電極16の重畳部は液晶容量と並列に接続される付加容量として作用するので液晶印加電圧の保持能を向上させることが出来る。このような効果は従来の櫛歯状電極では得られないものであり、ドレイン電極14およびソース電極15とコモン電極16を絶縁分離することにより初めて達成される。以上のように、ドレイン電極14およびソース電極15とコモン電極16を異層化することにより平面パターンの設計自由度が大きくなったので、電極形状としては本実施例に限らず多種多様な構造が採用出来る。

【0024】〔実施例2〕図5は本発明の第2の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例ではコモン電極16を十字型とし、一方ソース電極15はリング型とした点に特徴がある。コモン電極16とソース電極15はC1、C2、C3、C4と記した箇所互いに重なり付加容量を形成している。本実施例によれば、コモン電極16とゲート電極10の間の距離を大きくとれるのでコモン電極16とゲート電極10間の短絡不良を防止出来る。また、ソース電極15をリング型にすることにより、ソース電極の任意の箇所断線が発生しても2箇所以上の断線が無い限りソース電極全体に給電され、正常な動作が可能である。即ち、本構造は断線に対し冗長性をもち歩留まりを向上させることができる。

【0025】〔実施例3〕図6は本発明の第3の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例（図1）と同様である。本実施例では、ソ

ース電極15は第2の実施例と同様にリング型とし、コモン電極16をT字型とした点に特徴が有る。本実施例では、リング状のソース電極の短辺の一方とコモン電極が重なるようにすることにより、開口率を低下させることなく大きな付加容量を形成出来、電圧保持特性を改善出来る。また、水平方向のコモン電極を光透過領域内から排除したので画素開口率向上に有利である。

【0026】〔実施例4〕図7は本発明の第4の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例(図1)と同様である。本実施例では、ソース電極15は第2の実施例と同様にリング型とし、コモン電極16を工字型とした点に特徴が有る。本実施例では、リング状のソース電極の2つの短辺とコモン電極が重なるようにすることにより、開口率を低下させることなくより大きな付加容量を形成出来、電圧保持特性を改善出来る。

【0027】〔実施例5〕図8は本発明の第5の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例(図1)と同様である。本実施例では、コモン電極16はΠ字型とし、ソース電極15をT字型とした。本実施例は前記第2～第4の実施例とは異なり、画素の中央にソース電極15を、その左右両側にコモン電極16を配置した点に特徴が有る。このような配置の利点は、コモン電極16とドレイン電極14がゲート絶縁膜により分離されているためにこれらの電極の間の距離を小さく出来る点にある。これにより、コモン電極16をドレイン電極14に出来る限り近付けることにより光透過領域を拡大出来開口率を向上させることが出来る。ただし、この時コモン電極16とドレイン電極14が重なると、これらの電極間の寄生容量が急激に増大する。コモン電極とドレイン電極の間の過大な寄生容量はコモン電極信号の波形歪をもたらし、スミアと呼ばれる画質低下が発生するので望ましくない。したがって、コモン電極とドレイン電極は可能な限り近付けても良いが決して重ならないようにすることが必要である。

【0028】〔実施例6〕図9は本発明の第6の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例(図1)と同様である。本実施例では、ソース電極15を工字型とし、コモン電極16はリング型とした点に特徴が有る。本実施例では前記第5の実施例と同様に開口率を向上させることができることに加え、ソース電極15とコモン電極16の重なりを大きく出来るので付加容量を大きく出来る。

【0029】〔実施例7〕図10は本発明の第7の実施例の単位画素の平面図を示す。本実施例の断面構造は前記第1の実施例(図1)と同様である。本実施例では、ソース電極15をはしご型とし、コモン電極16はリング型として互いに重ね合わせた構造を有し、前記第1～第6の実施例と異なり液晶を駆動する電界は画素の長手方向と平行な方向とした点に特徴が有る。本実施例で

は、はしご型電極の段数を変えることによりコモン電極16とソース電極15間のギャップを任意に変えることが出来る。電極間ギャップは液晶の応答速度を決めるので、ギャップを任意に調節することにより所望の応答速度を得ることが可能となる。

【0030】以上のように、コモン電極とソース電極、ドレイン電極を異層化することにより多種多様な電極形状の設計が可能となり、用途に応じた表示性能を実現することが出来る。

10 【0031】以上の実施例ではコモン電極をゲート電極と同一の電極材料で構成する場合を示してきたが、コモン電極またはソース電極を複数の電極を組み合わせて構成しても良い。以下、そのような実施例を示す。

【0032】〔実施例8〕図11は本発明の第8の実施例の単位画素の平面図を示す。図12は図11中B-B'における断面図を示す。本実施例ではコモン電極は引出配線160とコモン側駆動電極161の2つの部材によって構成され、これらはゲート絶縁膜20に設けたスルーホールTHを介して接続されている。ここで引出配線160にはゲート電極10と同一の電極材料を、コモン側駆動電極161にはソース電極15と同一の電極材料を用いた。本実施例においてもコモン電極の引出配線160とソース電極15はゲート絶縁膜20によって異層化されているため、互いに交差させることができ交差部Cstにおいて付加容量を構成し、保持特性を改善出来る。また、コモン側駆動電極161をソース電極15と同一層内に形成することにより、ソース電極15と隣接するドレイン電極14との間で形成される不必要な電界をシールドすることが可能となる。液晶の駆動に直接関与しない電極によって形成される寄生電界は液晶の配向を乱し、表示画像のコントラスト低下を招くので、通常電極の周囲を遮光層によって隠すことによって対策している。しかしこのような遮光層は開口率を低下させるという欠点を持つ。これに対して本実施例のように、液晶の配向を乱す寄生電界をシールドすることにより遮光層の面積を縮小出来るので開口率を向上させることが可能となる。

40 【0033】〔実施例9〕図13は本発明の第9の実施例の単位画素の平面図を示す。図14は図13中C-C'における断面図を示す。本実施例ではコモン電極の引出配線160は、前記第7の実施例と同様にゲート電極10と同一の電極材料で構成し、コモン側駆動電極161は保護絶縁膜23上に設けた新たな電極によって構成し、これらをスルーホールによって接続した。本実施例ではコモン電極は引出配線160、コモン側駆動電極161ともにソース電極15と絶縁分離されているので前記の実施例と同様な効果がある。

50 【0034】〔実施例10〕前記実施例ではコモン電極のコモン側駆動電極161は保護絶縁膜23上に設けた電極によって構成したが、コモン側駆動電極はゲート電

極10の下層に設けても良い。図15は本発明の第10の実施例の単位画素の平面図を示す。図16は図15中D-D'における断面図を示す。本実施例ではコモン電極の引出配線160は、前記第7の実施例と同様にゲート電極10と同一の電極材料で構成し、コモン側駆動電極161はゲート電極10の下層に絶縁膜24を介して設けた新たな電極によって構成し、これらをスルーホールによって接続した。本実施例ではコモン電極は引出配線160、コモン側駆動電極161ともにソース電極15と絶縁分離されているので前記の実施例と同様な効果が有る。

【0035】〔実施例11〕図17は本発明の第11の実施例の単位画素の平面図を示す。図18は図17中E-E'における断面図を示す。本実施例ではコモン電極16はゲート電極10の下層に下地絶縁膜24を介して設けた新たな電極によって構成した。従って、コモン電極はゲート電極10およびソース電極15、ドレイン電極14の全てと異層化される。そこで、本実施例はコモン電極16をゲート電極と平行な方向だけでなくゲート電極と垂直な方向にも引出して網目状とすることが可能となる。このことにより、コモン電極の抵抗値を下げられるのでコモン電圧の波形歪を低減しスミアの発生を防止出来る効果がある。

【0036】〔実施例12〕図19は本発明の第12の実施例の単位画素の平面図を示す。図20は図19中F-F'における断面図を示す。本実施例ではコモン電極16は保護絶縁膜23上に設けた新たな電極によって構成した。本実施例においても、前記実施例11と同様にコモン電極はゲート電極10およびソース電極15、ドレイン電極14の全てと異層化されるので、コモン電極16をゲート電極と平行な方向だけでなくゲート電極と垂直な方向にも引出して網目状とすることが可能となりコモン電圧の波形歪を低減しスミアの発生を防止出来る。

【0037】〔実施例13〕図21は本発明の第13の実施例の単位画素の断面図を示す。本実施例の平面図は前記実施例1と同様である。本実施例ではゲート電極10およびコモン電極16はアルミニウム(A1)で構成され、その表面はA1の自己酸化膜であるアルミナ(Al_2O_3)21によって被覆されている点に特徴がある。このような2層絶縁膜構造を採用することによりコモン電極16とドレイン、ソース電極との絶縁不良が低減できるので画素欠陥を低減できる。

【0038】〔実施例14〕図22は本発明の第14の実施例の単位画素の平面図を示す。図23は図22のG-G'断面図である。本実施例ではコモン電極16はタンタル(Ta)で構成し、その表面はTaの自己酸化膜である五酸化タンタル(Ta_2O_5)22によって被覆した。また、コモン電極16上のソース電極15と対向する側のゲート絶縁膜20および保護絶縁膜23をエッチ

ング除去した点に特徴がある。比誘電率が23と大きい Ta_2O_5 を露出させることによりソース電極側に電束を集中できるのでより低い印加電圧で液晶を駆動させることができる。

【0039】図24は本発明のアクティブマトリックス基板鏡の等価回路を含む平面模式図である。ガラス基板1上にゲート電極10とドレイン電極14とこれらに接続されたTFTとゲート電極10に平行に引き出されたコモン電極16とゲート電極、ドレイン電極およびコモン電極の引出端子101、151、163が形成されたものである。引出端子はゲート電極10、ドレイン電極14およびコモン電極16に外部回路から信号を供給するための端子である。

【0040】図25はアクティブマトリックス部の画素配列の平面図である。図25では単位画素として図9に示したものを使用した。各画素はゲート電極10が延在する方向と同一方向に複数配置され、画素列X1、X2、X3…のそれぞれを構成している。各画素列X1、X2、X3…のそれぞれの画素は薄膜トランジスタTFT1、コモン電極16およびソース電極15の配置位置を同一に構成している。ドレイン電極14はゲート電極10と交差するように配置され各画素列の内の1個の画素に接続されている。

【0041】図26は本発明の液晶表示装置のセル断面図である。下側のガラス基板1上にゲート電極(走査信号電極)10とドレイン電極(映像信号電極)14がマトリックス状に形成され、その交点付近に形成されたTFTを介してソース電極15を駆動する。棒状の液晶分子513を含む液晶層を挟んで対向する対向基板508上にはカラーフィルタ507、カラーフィルタ保護膜511、遮光用ブラックマトリックス512が形成されている。図26の中央部は単位画素の断面図を、左側は外部接続端子の存在する部分の断面図を、右側は外部接続端子の存在しない部分の断面図を示している。図26の右側、左側に示すシール材SLは液晶層を封止するように構成されており、液晶封入口(図示せず)を除くガラス基板1、対向基板(ガラス基板)508の縁全体に沿って形成されている。シール材は例えばエポキシ樹脂で形成されている。配向制御膜ORI1、ORI2、保護膜23、カラーフィルタ保護膜511の各層はシール材SLの内側に形成される。偏光板505は一对のガラス基板1、対向基板(ガラス基板)508の外側表面に形成されている。液晶層内の液晶分子513は配向制御膜ORI1、ORI2によって所定方向に配向されており、バックライトBLからの光をソース電極15とコモン電極16の間の部分の液晶層で調節することによりカラー画像の表示が可能となる。

【0042】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、共通電極(コモン電極)の引出配線と映像信号電極(ソース電

10

20

30

40

50

極)、画素電極(ドレイン電極)を絶縁膜により異層化したことにより、櫛歯状電極を用いることなく、基板面に平行な電界を生じさせ液晶を駆動させることが可能となるので、製造歩留まりが高く、かつ大きな画素開口率を有する明るいアクティブマトリックス型液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る液晶表示装置の第 1 の実施例の電界無印加時の画素平面模式図。

【図 2】本発明に係る液晶表示装置の第 1 の実施例の電界無印加時の画素断面模式図。

【図 3】本発明に係る液晶表示装置の第 1 の実施例の電界印加時の画素平面模式図。

【図 4】本発明に係る液晶表示装置の第 1 の実施例の電界印加時の画素断面模式図。

【図 5】本発明に係る液晶表示装置の第 2 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 6】本発明に係る液晶表示装置の第 3 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 7】本発明に係る液晶表示装置の第 4 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 8】本発明に係る液晶表示装置の第 5 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 9】本発明に係る液晶表示装置の第 6 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 10】本発明に係る液晶表示装置の第 7 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 11】本発明に係る液晶表示装置の第 8 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 12】本発明に係る液晶表示装置の第 8 の実施例の電界無印加時の画素断面図。

【図 13】本発明に係る液晶表示装置の第 9 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 14】本発明に係る液晶表示装置の第 9 の実施例の電界無印加時の画素断面図。

【図 15】本発明に係る液晶表示装置の第 10 の実施例

の電界無印加時の画素平面図。

【図 16】本発明に係る液晶表示装置の第 10 の実施例の電界無印加時の画素断面図。

【図 17】本発明に係る液晶表示装置の第 11 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 18】本発明に係る液晶表示装置の第 11 の実施例の電界無印加時の画素断面図。

【図 19】本発明に係る液晶表示装置の第 12 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 20】本発明に係る液晶表示装置の第 12 の実施例の電界無印加時の画素断面図。

【図 21】本発明に係る液晶表示装置の第 13 の実施例の電界無印加時の画素断面図。

【図 22】本発明に係る液晶表示装置の第 14 の実施例の電界無印加時の画素平面図。

【図 23】本発明に係る液晶表示装置の第 14 の実施例の電界無印加時の画素断面図。

【図 24】本発明に係る液晶表示装置の等価回路を示す平面図。

【図 25】本発明に係る液晶表示装置の表示部 TFT マトリックス部の平面図。

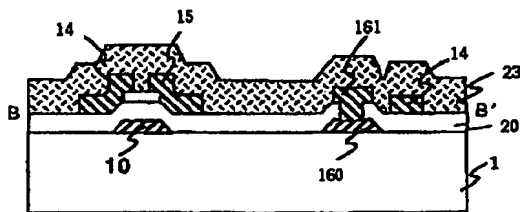
【図 26】本発明に係る液晶表示装置のセル断面図。

【符号の説明】

1…ガラス基板、10…ゲート電極、14…ドレイン電極、15…ソース電極、16…コモン電極、20…ゲート絶縁膜、21…アルミナ膜、22…五酸化タンタル膜、23…保護絶縁膜、24…下地絶縁膜、30…非晶質シリコン膜、101…ゲート電極の引出端子、141…ドレイン電極の引出端子、160…コモン電極の引出配線、161…コモン側駆動電極、505…偏光板、507…カラーフィルタ、508…対向基板、511…カラーフィルタ保護膜、512…遮光用ブラックマトリックス、513…液晶分子、ORI1、ORI2…配向制御膜、SL…シール材、C1、C2、C3、C4、Cst…付加容量、TH…スルーホール、E1…液晶駆動電界。

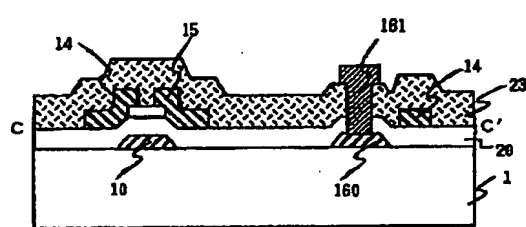
【図 12】

図 12



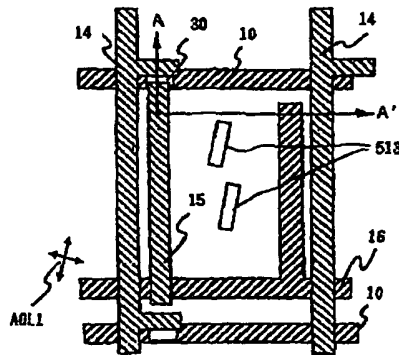
【図 14】

図 14



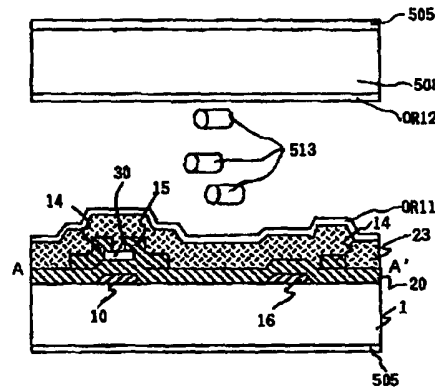
【図1】

図 1



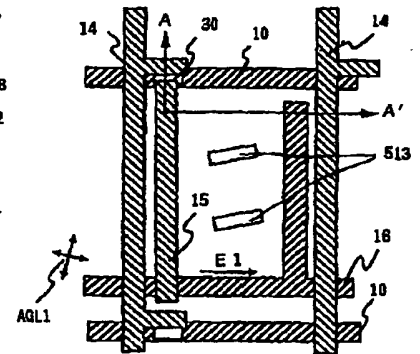
【図2】

図 2



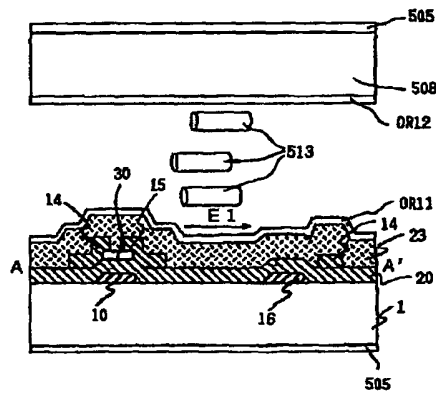
【図3】

図 3



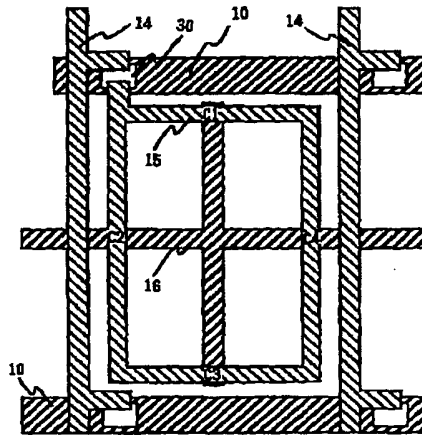
【図4】

図 4



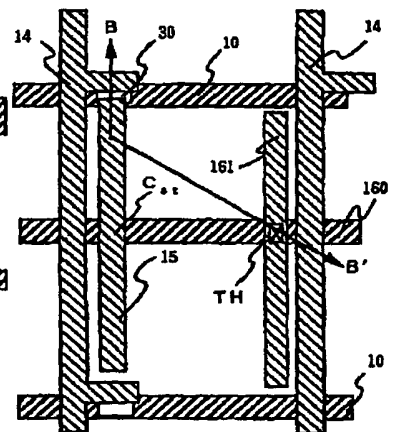
【図5】

図 5



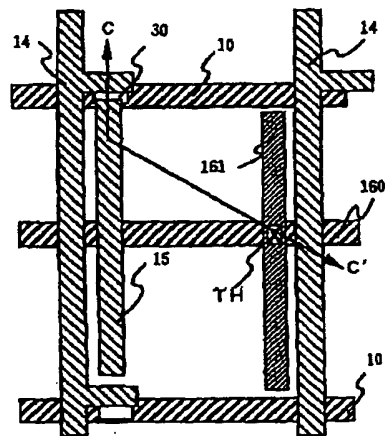
【図11】

図 11



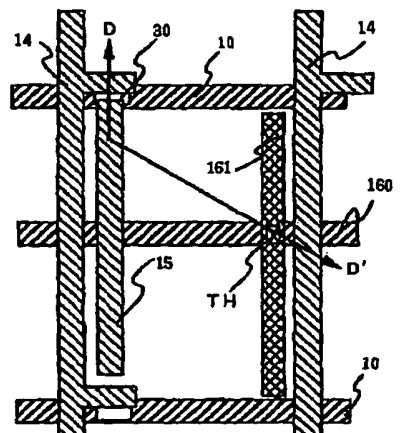
【図13】

図 13



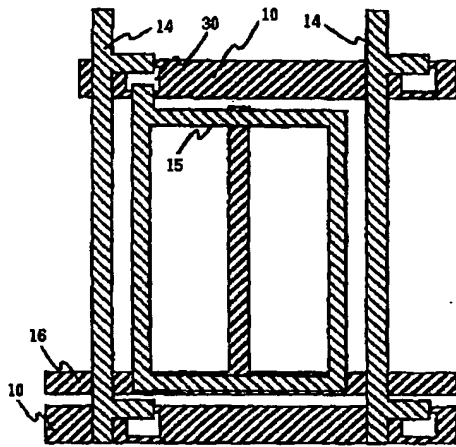
【図15】

図 15



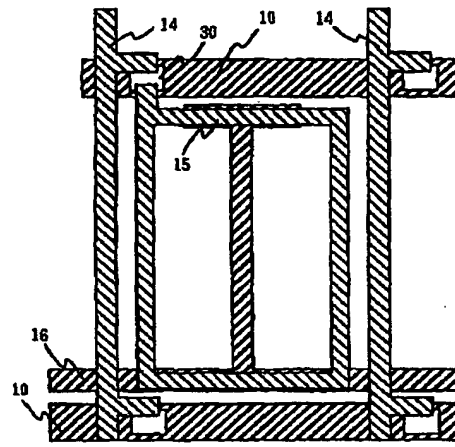
【図6】

図 6



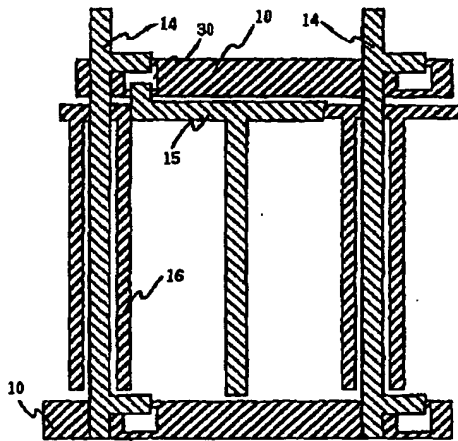
【図7】

図 7



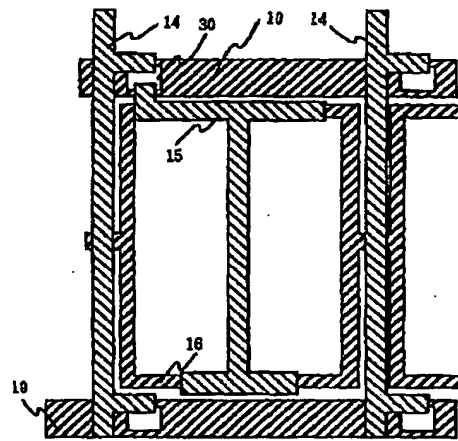
【図8】

図 8



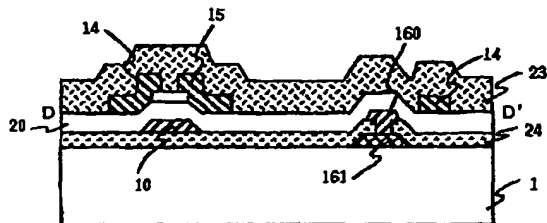
【図9】

図 9



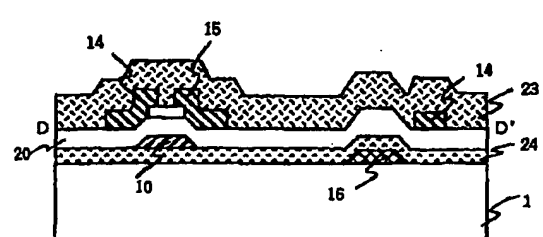
【図16】

図 16



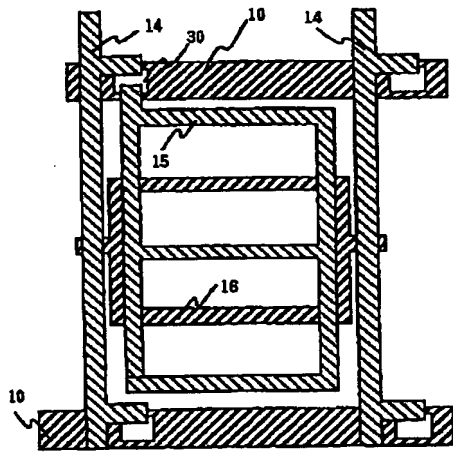
【図18】

図 18



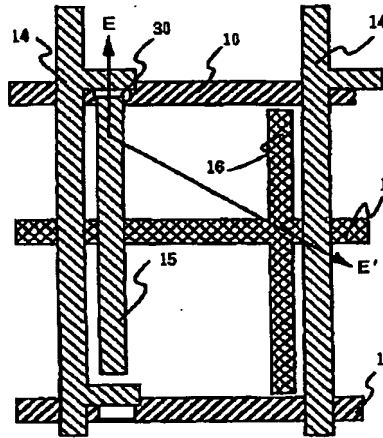
【図10】

図 10



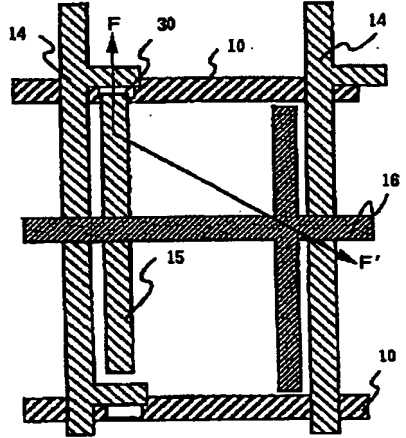
【図17】

図 17



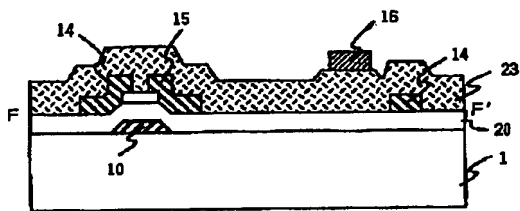
【図19】

図 19



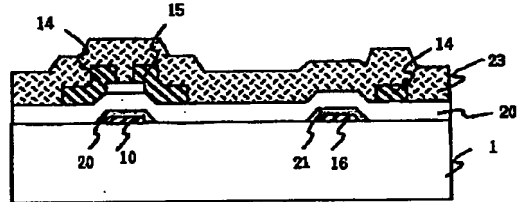
【図20】

図 20



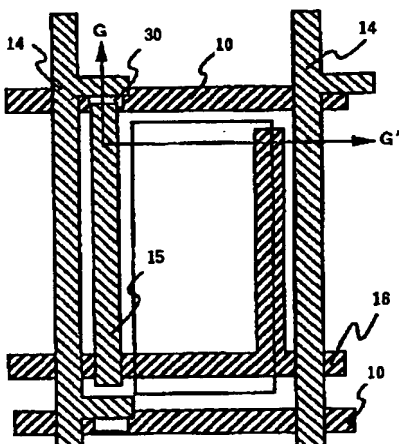
【図21】

図 21



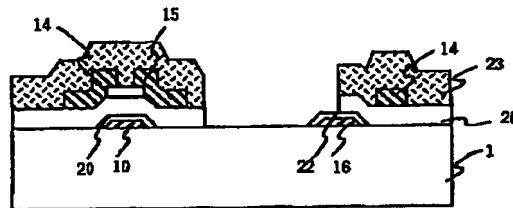
【図22】

図 22



【図23】

図 23



【図 24】

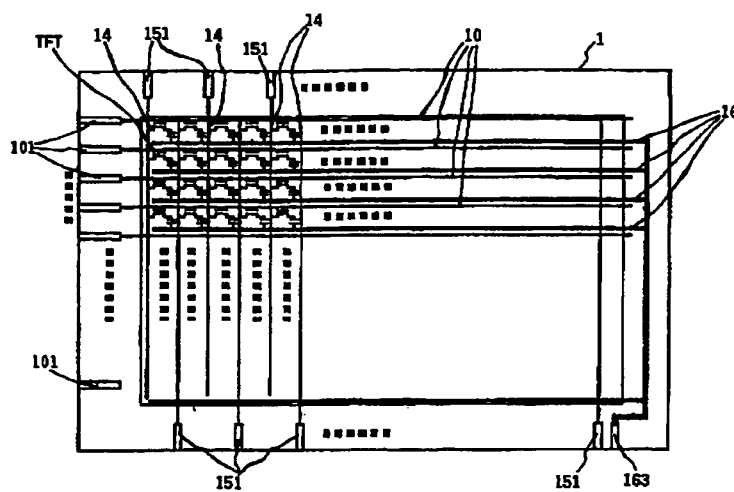


図 24

【図 25】

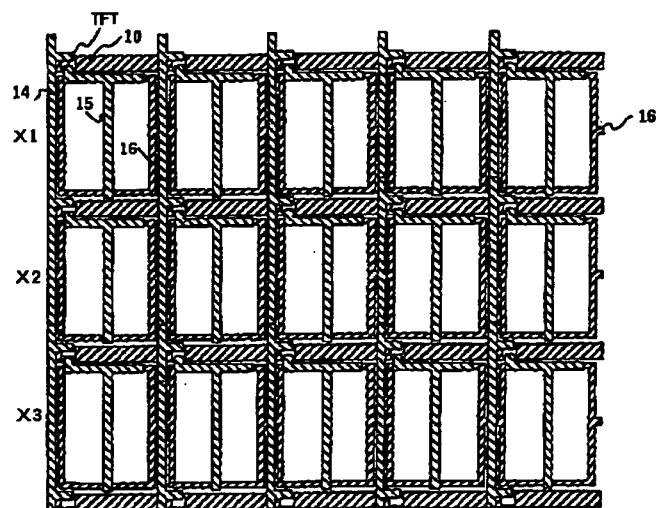


図 25

